

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-55530

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月26日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 N 1/413
1/04
1/417

H 0 4 N 1/413 Z
1/417
1/04 Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平9-224467

(22) 出願日 平成9年(1997) 8月7日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 大森 雅岳

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

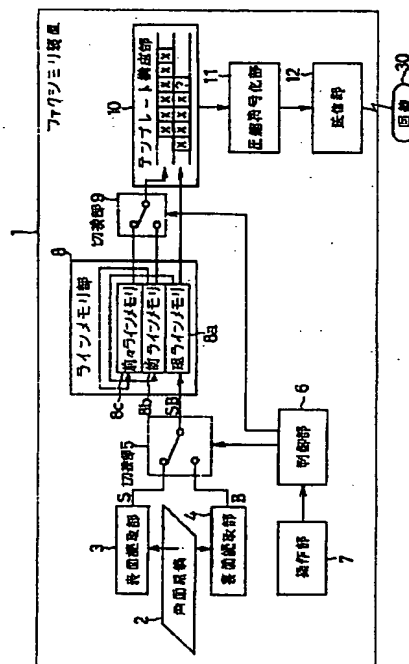
(74) 代理人 弁理士 紋田 誠

(54) 【発明の名称】 画像読取装置及び画像出力装置

(57) 【要約】

【課題】 読み取った両面合成画像データを最小限のハードウェア量で効率良く圧縮符号化できる画像読取装置を提供すること。

【解決手段】 両面合成画像データを構成する連続する3ラインを順次現ライン、前ライン及び前々ラインとして保持するラインメモリ手段と、前記現ラインを構成する各画素を順次符号化対象画素として、前記現ラインまたは前々ラインを構成する画素であって、当該符号化対象画素に対して所定の配置関係にある画素を参照画素群として選択するテンプレート構成手段と、前記符号化対象画素の画素値の前記参照画素群からの予測結果を所定の算術符号化方式で圧縮符号化することで符号化両面合成画像データを出力する圧縮符号化手段とを備えたことを特徴とする。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 原稿の第 1 面及び第 2 面の両面を読み取って得た画像データを符号化して出力する画像読取装置において、

前記第 1 面をライン単位で読み取る第 1 読取手段と、前記第 1 読取手段による前記第 1 面の読み取りと同時的に前記第 2 面をライン単位で読み取る第 2 読取手段と、前記第 1 及び第 2 読取手段のそれぞれから順次出力されるライン単位の画像データを交互に出力することで両面合成画像データを出力する両面合成手段と、その両面合成手段からの両面合成画像データを構成する連続する 3 ラインを順次現ライン、前ライン及び前々ラインとして保持するラインメモリ手段と、前記現ラインを構成する各画素を順次符号化対象画素として、前記現ラインまたは前々ラインを構成する画素であって、当該符号化対象画素に対して所定の配置関係にある画素を参照画素群として選択するテンプレート構成手段と、前記符号化対象画素の画素値の前記参照画素群からの予測結果を所定の算術符号化方式で圧縮符号化することで符号化両面合成画像データを出力する圧縮符号化手段とを備えたことを特徴とする画像読取装置。

【請求項 2】 原稿の第 1 面及び第 2 面の両面を読み取って、または、前記第 1 面または第 2 面のうちのいずれかの面を読み取って得た画像データを符号化して出力する画像読取装置において、

前記第 1 面をライン単位で読み取る第 1 読取手段と、前記第 1 読取手段による前記第 1 面の読み取りと同時的に前記第 2 面をライン単位で読み取る第 2 読取手段と、両面読取時においては、前記第 1 及び第 2 読取手段のそれぞれから順次出力されるライン単位の画像データを交互に出力することで両面合成画像データを出力する一方、片面読取時においては、前記第 1 または第 2 読取手段のいずれか一方から順次出力されるライン単位の画像データをそのまま出力することで片面画像データを出力する両面合成手段と、その両面合成手段からの両面合成画像データまたは片面画像データを構成する連続する 3 ラインを順次現ライン、前ライン及び前々ラインとして保持するラインメモリ手段と、前記現ラインを構成する各画素を順次符号化対象画素として、両面読取時においては、前記現ラインまたは前々ラインを構成する画素であって、当該符号化対象画素に対して所定の配置関係にある画素を参照画素群として選択する一方、片面読取時においては、前記現ラインまたは前ラインを構成する画素であって、当該符号化対象画素に対して所定の配置関係にある画素を参照画素群として選択するテンプレート構成手段と、前記符号化対象画素の画素値の前記参照画素群からの予測結果を所定の算術符号化方式で圧縮符号化することで符号化両面合成画像データまたは符号化片面画像データを出力する圧縮符号化手段とを備えたことを特徴とする画像読取装置。

【請求項 3】 原稿の第 1 面及び第 2 面の両面を読み取って得た画像データを符号化して出力する画像読取装置において、

前記第 1 面をライン単位で読み取る第 1 読取手段と、前記第 1 読取手段による前記第 1 面の読み取りと同時的に前記第 2 面をライン単位で読み取る第 2 読取手段と、前記第 1 及び第 2 読取手段のそれぞれから順次出力されるライン単位の画像データを交互に出力することで両面合成画像データを出力する両面合成手段と、その両面合成手段からの両面合成画像データを構成する連続する 3 ラインを順次現ライン、前ライン及び前々ラインとして保持するラインメモリ手段と、前記現ラインを構成する各画素を順次符号化対象画素として、前記現ラインまたは前々ラインを構成する画素であって、当該符号化対象画素に対して所定の配置関係にある画素を参照画素群として選択するテンプレート構成手段と、第 1 及び第 2 の符号化パラメータ記憶手段と、前記現ラインが前記第 1 面からのものである場合には、当該現ラインの符号化開始時に前記第 1 符号化パラメータ記憶手段から読み出した符号化パラメータをセットしてから、前記符号化対象画素の画素値の前記参照画素群からの予測結果を所定の算術符号化方式で圧縮符号化して前記第 1 面の分の符号化片面画像データとして順次出力し、当該現ラインの圧縮符号化終了時点の符号化パラメータを前記第 1 符号化パラメータ記憶手段に記憶する一方、前記現ラインが前記第 2 面からのものである場合には、当該現ラインの符号化開始時に前記第 2 符号化パラメータ記憶手段から読み出した符号化パラメータをセットしてから、前記符号化対象画素の画素値の前記参照画素群からの予測結果を所定の算術符号化方式で圧縮符号化して前記第 2 面の分の符号化片面画像データを順次出力し、当該現ラインの圧縮符号化終了時点の符号化パラメータを前記第 2 符号化パラメータ記憶手段に記憶する圧縮符号化手段とを備えたことを特徴とする画像読取装置。

【請求項 4】 符号化両面合成画像データを構成する各ラインを順次現ラインとし、当該現ラインを構成する各画素を順次復号化対象画素として所定の算術復号化方式で復号化して両面合成画像データとしてライン単位で出力する復号伸長手段と、その復号伸長手段からの両面合成画像データを 1 ライン毎に交互に分離することで第 1 の片面画像データ及び第 2 の片面画像データをそれぞれ得る両面分離手段と、その両面分離手段からの前記第 1 及び第 2 の片面画像データを出力する出力手段と、前記復号伸長手段からの両面合成画像データを構成する連続する 3 ラインを順次前記現ライン、前ライン及び前々ラインとして保持するラインメモリ手段と、前記現ラインを構成する各画素を順次前記復号化対象画素として、前記現ラインまたは前々ラインを構成する画素であって、当該復号化対象画素に対して所定の配置関係にある画素を参照画素群として選択するテンプレート構成手段とを

備え、前記復号伸長手段は、前記復号化対象画素の画素値を前記参照画素群から予測して所定の算術復号化方式で復号伸長することで前記両面合成画像データを出力することを特徴とする画像出力装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像読取装置及び画像出力装置に関し、特に、原稿の両面を読み取って得た画像データを符号化して出力する画像読取装置、及び、符号化された両面画像データを復号して出力する画像出力装置に関する。

【0002】

【従来の技術】ファクシミリ装置、画像ファイリング装置、スキャナ装置等の構成の一部として含まれるような上記従来の画像読取装置においては、原稿の表裏両面の読み取りを、表面用の読取手段と、裏面用の読取手段とで同時的に行い、それぞれの読取手段からライン単位で出力される画像データを1ラインずつ交互に合成して得られた画像データ（両面合成画像データ）を1つの符号器にて圧縮符号化して符号化両面合成画像データとして出力することが考えられる。/なお、その出力される符号化両面合成画像データは、前記ファクシミリ装置においては、いったんメモリ蓄積されてから、あるいは、直接相手先に送信され、また、前記画像ファイリング装置においては、ハードディスク装置等の記憶装置に格納される。また、前記スキャナ装置においては、インターフェースを介してパーソナルコンピュータ等の上位装置に転送される。

【0003】このとき、前記両面合成画像データの符号化に、圧縮率の高いJBIG (Joint Bi-level Image Coding Experts Group) 符号化方式において採用されているような算術符号化を用いることを考えた場合、符号器に入力される符号化対象の画像データは、前記両面合成画像データであるため、1ライン毎に原稿表面の画像データと裏面の画像データとが交互に入力されることになる。

【0004】一方、JBIG符号化方式のように、符号化対象画素の近傍の所定配置の参照画素群（テンプレート）から、当該符号化対象画素の画素値を予測した結果を算術符号化する場合においては、前記参照画素群として、前記符号化対象画素が属するライン（現ライン）、その現ラインの前ライン、及び、その現ラインの前々ラインを構成する画素であって、前記符号化対象画素に対して前記所定配置のものが選ばれる。

【0005】したがって、両面合成画像データを算術符号化すると、前記参照画素群中に、前記符号化対象画素との相関のない別の面の画素が含まれてしまうことになり、前記符号化対象画素の画素値の予測が外れる機会が増し、結果として圧縮率が低下する問題がある。

【0006】このような問題点を解決するために、本出

願に係る発明の発明者は、参照画素位置を、現ライン以前の1ラインおきとすることで符号化対象画素が属する面と同じ面の画素のみを参照できるようにして、圧縮率の低下を防げる技術を提案している（特願平8-115692号参照）。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記提案技術では、両面合成画像データの符号化時の圧縮率を向上できるものの、JBIG方式で用いられているような算術符号化を用いる場合には、前記両面合成画像データを構成する各画素を順次符号化対象画素として、その符号化対象画素に対して当該符号化対象画素が属する面側において所定配置の参照画素群を構成するために、通常の片面画像データを符号化する場合には現ライン、前ライン及び前々ラインの3ラインで済むラインメモリが、当該符号化対象画素が属さない面側の2ラインが混在する分多い5ライン程度必要となり、ハードウェア量が增大するという問題が残る。

【0008】また、圧縮符号化処理と復号伸長処理の対称性から、画像出力装置において、符号化された両面合成画像データを復号化して得た両面合成画像データを元の表面及び裏面のそれぞれの分の片面画像データに分離して出力する場合、具体的には、前記ファクシミリ装置において、受信した符号化両面合成画像データを復号化して片面ずつ記録紙に記録出力したり、前記画像ファイリング装置において、記憶装置に蓄積していた符号化両面合成画像データを復号化して片面ずつディスプレイに表示出力したりする場合においても、同様の問題が残る。

【0009】なすわち、前記両面合成画像データを構成する各画素を順次復号化対象画素として、その復号化対象画素に対して当該復号化対象画素が属する面側において所定配置の参照画素群を順次構成するためには、通常の片面画像データを復号化する場合には現ライン、前ライン及び前々ラインの3ラインで済むラインメモリが、当該復号化対象画素が属さない面側の2ラインが混在する分多い5ライン程度必要となり、ハードウェア量が增大するという問題が残る。

【0010】本発明は、係る事情に鑑みてなされたものであり、読み取った両面合成画像データを最小限のハードウェア量で効率良く圧縮符号化することができる画像読取装置、及び、符号化された両面合成画像データを最小限のハードウェア量で効率良く復号伸長することができる画像出力装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1記載の画像読取装置は、原稿の第1面及び第2面の両面を読み取って得た画像データを符号化して出力する画像読取装置において、前記第1面をライン単位で読み取る第1読取手段と、前記第1読取手段による

前記第1面の読み取りと同時的に前記第2面をライン単位で読み取る第2読取手段と、前記第1及び第2読取手段のそれぞれから順次出力されるライン単位の画像データを交互に出力することで両面合成画像データを出力する両面合成手段と、その両面合成手段からの両面合成画像データを構成する連続する3ラインを順次現ライン、前ライン及び前々ラインとして保持するラインメモリ手段と、前記現ラインを構成する各画素を順次符号化対象画素として、前記現ラインまたは前々ラインを構成する画素であって、当該符号化対象画素に対して所定の配置関係にある画素を参照画素群として選択するテンプレート構成手段と、前記符号化対象画素の画素値の前記参照画素群からの予測結果を所定の算術符号化方式で圧縮符号化することで符号化両面合成画像データを出力する圧縮符号化手段とを備えたことを特徴とする。

【0012】請求項2記載の画像読取装置は、原稿の第1面及び第2面の両面を読み取って、または、前記第1面または第2面のうちのいずれかの面を読み取って得た画像データを符号化して出力する画像読取装置において、前記第1面をライン単位で読み取る第1読取手段と、前記第1読取手段による前記第1面の読み取りと同時的に前記第2面をライン単位で読み取る第2読取手段と、両面読取時においては、前記第1及び第2読取手段のそれぞれから順次出力されるライン単位の画像データを交互に出力することで両面合成画像データを出力する一方、片面読取時においては、前記第1または第2読取手段のいずれか一方から順次出力されるライン単位の画像データをそのまま出力することで片面画像データを出力する両面合成手段と、その両面合成手段からの両面合成画像データまたは片面画像データを構成する連続する3ラインを順次現ライン、前ライン及び前々ラインとして保持するラインメモリ手段と、前記現ラインを構成する各画素を順次符号化対象画素として、両面読取時においては、前記現ラインまたは前々ラインを構成する画素であって、当該符号化対象画素に対して所定の配置関係にある画素を参照画素群として選択する一方、片面読取時においては、前記現ラインまたは前ラインを構成する画素であって、当該符号化対象画素に対して所定の配置関係にある画素を参照画素群として選択するテンプレート構成手段と、前記符号化対象画素の画素値の前記参照画素群からの予測結果を所定の算術符号化方式で圧縮符号化することで符号化両面合成画像データまたは符号化片面画像データを出力する圧縮符号化手段とを備えたことを特徴とする。

【0013】請求項3記載の画像読取装置は、原稿の第1面及び第2面の両面を読み取って得た画像データを符号化して出力する画像読取装置において、前記第1面をライン単位で読み取る第1読取手段と、前記第1読取手段による前記第1面の読み取りと同時的に前記第2面をライン単位で読み取る第2読取手段と、前記第1及び第

2読取手段のそれぞれから順次出力されるライン単位の画像データを交互に出力することで両面合成画像データを出力する両面合成手段と、その両面合成手段からの両面合成画像データを構成する連続する3ラインを順次現ライン、前ライン及び前々ラインとして保持するラインメモリ手段と、前記現ラインを構成する各画素を順次符号化対象画素として、前記現ラインまたは前々ラインを構成する画素であって、当該符号化対象画素に対して所定の配置関係にある画素を参照画素群として選択するテンプレート構成手段と、第1及び第2の符号化パラメータ記憶手段と、前記現ラインが前記第1面からのものである場合には、当該現ラインの符号化開始時に前記第1符号化パラメータ記憶手段から読み出した符号化パラメータをセットしてから、前記符号化対象画素の画素値の前記参照画素群からの予測結果を所定の算術符号化方式で圧縮符号化して前記第1面の分の符号化片面画像データとして順次出力し、当該現ラインの圧縮符号化終了時点の符号化パラメータを前記第1符号化パラメータ記憶手段に記憶する一方、前記現ラインが前記第2面からのものである場合には、当該現ラインの符号化開始時に前記第2符号化パラメータ記憶手段から読み出した符号化パラメータをセットしてから、前記符号化対象画素の画素値の前記参照画素群からの予測結果を所定の算術符号化方式で圧縮符号化して前記第2面の分の符号化片面画像データを順次出力し、当該現ラインの圧縮符号化終了時点の符号化パラメータを前記第2符号化パラメータ記憶手段に記憶する圧縮符号化手段とを備えたことを特徴とする。

【0014】請求項4記載の画像出力装置は、符号化両面合成画像データを構成する各ラインを順次現ラインとし、当該現ラインを構成する各画素を順次復号化対象画素として所定の算術復号化方式で復号化して両面合成画像データとしてライン単位で出力する復号伸長手段と、その復号伸長手段からの両面合成画像データを1ライン毎に交互に分離することで第1の片面画像データ及び第2の片面画像データをそれぞれ得る両面分離手段と、その両面分離手段からの前記第1及び第2の片面画像データを出力する出力手段と、前記復号伸長手段からの両面合成画像データを構成する連続する3ラインを順次前記現ライン、前ライン及び前々ラインとして保持するラインメモリ手段と、前記現ラインを構成する各画素を順次前記復号化対象画素として、前記現ラインまたは前々ラインを構成する画素であって、当該復号化対象画素に対して所定の配置関係にある画素を参照画素群として選択するテンプレート構成手段とを備え、前記復号伸長手段は、前記復号化対象画素の画素値を前記参照画素群から予測して所定の算術復号化方式で復号伸長することで前記両面合成画像データを出力することを特徴とする。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照しながら、

本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0016】まず、図1に、本発明の実施の形態に係る画像読取装置としてのファクシミリ装置1のブロック構成を示す。

【0017】同図において、表面読取部3は、図示しない副走査機構により副走査される両面原稿2の表面を1主走査ライン単位で読み取ってライン単位の表面画像データSを出力するものである。裏面読取部4は、表面読取部3と同時に両面原稿2の裏面を1主走査ライン単位で読み取ってライン単位の裏面画像データBを出力するものである。表面画像データSは、図2(a)に示すように、ラインs(1)ないしs(N)のNラインで構成され、裏面画像データBは、図2(b)に示すように、ラインb(1)ないしb(N)のNラインで構成されている。

【0018】表面画像データS及び裏面画像データBは、切換部5に入力される。切換部5は、制御部6により切り換え制御され、表面画像データSと裏面画像データBとを1ライン単位で交互に切り換え出力することで、両面合成画像データSBを出力する。その両面合成画像データSBは、図3に示すように、表面画像データSを構成する各ラインと、裏面画像データを構成する各ラインとが交互に出現する画像データとなる。

【0019】切換部5から出力される両面合成画像データSBは、ラインメモリ部8の現ラインメモリ8aに入力される。ラインメモリ部8内部では、現ラインメモリ8aに1画素分の画像データが入力される毎に、現ラインメモリ8aから前ラインメモリ8aに1画素分の画像データをシフトすると共に前ラインメモリ8bから前々ラインメモリ8cに1画素分の画像データをシフトする動作を繰り返すことで、現ライン、当該現ラインの前ライン、及び、当該現ラインの前々ラインの連続する3ラインをバッファリングする。なお、ラインメモリ部8は、一般的にはRAMで構成されが、FIFOメモリで構成してもよい。

【0020】ラインメモリ部8の現ラインメモリ8a、前ラインメモリ8b及び、前々メモリ8cは、テンプレート構成部10により参照される。テンプレート構成部10は、現ラインメモリ8aについては、常に参照しているが、前ラインメモリ8bまたは前々ラインメモリ8cについては、操作部7により両面読取が指定されているか、または、片面読取が指定されているかで、いずれか一方を選択的に参照する。

【0021】その参照ラインの選択は、操作部7からの両面/片面読取の指定を検出した制御部9による切換部9の切り換え制御により行われる。なお、現在は、「両面読取」が操作部7から指定されていて、切り換え部9は、前々ラインメモリ8c側の切り換えられているものとする。

【0022】テンプレート構成部10は、ラインメモリ

部8を参照することで、現ラインを構成する各画素を順次符号化対象画素「?」として、その符号化対象画素「?」に対して所定配置の参照画素群「x」を選択して、テンプレートを構成する。

【0023】圧縮符号化部11は、テンプレート構成部10からの符号化対象画素「?」の画素値を参照画素群「x」から予測した結果を算術符号化することで、符号化両面合成画像データを出力する。送信部12は、その圧縮符号化部11からの符号両面合成画像データを回線30を介して相手先へ送信する。

【0024】ここで、図4(a)にJBIG方式のような算術符号化を行う場合に一般的に用いられる参照画素配置(テンプレート)を示す。同図において、「x」で示される参照画素としては、符号化対象画素「?」を含む現ライン、その現ラインの前ライン及び前々ラインのうちから10画素が選択されている。

【0025】両面合成画像データSBが入力されるテンプレート構成部10において、図4(a)に示すような配置で参照画素を選択するとして、現ラインとして、表面画像データSに由来するラインs(n)が入力されている場合、その前ラインは、裏面画像データBに由来するラインB(n-1)となり、前々ラインは表面画像データSに由来するラインs(n-1)となる。

【0026】そのため、両面合成画像データSBを構成する各ラインのうちの表面画像データSに由来する現ラインを符号化するために、その表面画像データとは全く相関のない裏面画像データBに由来する前ラインをも参照することとなり、現ライン、前ライン及び前々ラインの全てが表面画像データである場合と比較して圧縮率が低下してしまう。裏面画像データBに由来する現ラインを符号化する場合も同様である。

【0027】そのため、本発明の発明者は、図4(b)に示すように、参照画素群「x」を、現ラインから1ラインおきに選択することで、表面画像データSに由来する現ラインs(n)を符号化する際には、表面画像データSにおいてはラインs(n)の前ラインであるラインs(n-1)、及び、表面画像データSにおいてはラインs(n)の前々ラインであるラインs(n-2)を参照できようにして、圧縮率を上げる方式を提案した(特願平8-115692号)。なお、裏面画像データBに由来する現ラインを符号化する場合も同様である。

【0028】しかし、その場合、表面画像データSまたは裏面画像データBに由来するラインを現ラインとして符号化するために、同一面内における現ライン、前ライン及び前々ラインの3ラインを保持しなければならず、そのためには、当該現ラインとは相関のない他面の2ラインを含めた5ラインをバッファリングする必要があり、そのためのラインメモリ量が多くなるためハードウェア規模が増大しコスト高となる。

【0029】一般に、JBIG準拠の算術符号器を構成

する上では、図 4 (a) に示したような 3 ラインのテンプレートは必ず採用されている。また J B I G 準拠の算術符号器を構成する上では、図 5 (a) に示すような 2 ラインのテンプレートも使用できる。

【0030】通常の片面画像データを符号化する場合には、図 5 (a) に示すような 2 ラインのテンプレートを用いれば、図 4 (a) に示した 3 ラインのテンプレートを用いる場合よりも 1 ライン分ラインメモリを減らせる。

【0031】しかし、本実施の形態における場合のように、両面合成画像データを符号化する場合には、表面画像データ S と裏面画像データ B とがライン単位で交互に出現するため、図 5 (a) に示すように現ライン及び前ライン内に参照画素を配置すると現ラインの属する面ではない面に属する前ラインを参照してしまうことになるため、図 5 (b) に示すように、図 5 (a) のテンプレートにおける前ライン内の参照画素を前々ラインに移す。

【0032】図 5 (b) に示すようにテンプレートを構成することで、現ラインを符号化する場合には、当該現ラインと、当該現ラインの属する面と同一面に属する前々ラインのみが参照される。また、図 5 (b) に示すようにテンプレートを構成することにより、図 4 (b) に示すようにテンプレートを構成する場合よりも、2 ラインもラインメモリを節約できる。

【0033】図 1 のファクシミリ装置 1 では、ラインメモリ部 5 に仮想的に形成される図 5 (b) に示す形状のテンプレートは、テンプレート構成部 10 においては、切換部 9 により、前々ラインが仮想的に現ラインの前ラインなるために、図 5 (a) に示す形状のテンプレートと同様となる。

【0034】したがって、圧縮符号化部 11 における両面合成画像データ S B の符号化時の圧縮率は、表面画像データ S と裏面画像データ B とを個別に読み取って、図 5 (a) に示すテンプレートで符号化した場合の圧縮率とほぼ同じとなる。もっとも、図 5 (b) に示した片面 2 ラインのテンプレートを用いたときの両面合成画像データ S B の圧縮率は、図 4 (b) に示した片面 3 ラインのテンプレートを用いたときの圧縮率よりも数パーセント低下するものの極端な低下はなく、かえってラインメモリを 2 ライン減らせる利点のほうがはるかに大きい。

【0035】このように、ファクシミリ装置 1 では、両面合成画像データ S B を少ないラインメモリで効率良く圧縮符号化できるが、テンプレート構成部 10 が参照画素のテンプレートを構成するために参照するラインメモリが、現ラインメモリ 8 a 及び前々ラインメモリ 8 c に固定されていると、原稿 2 の片面を読み取る場合には、そのままでは対応できない。

【0036】つまり、制御部 6 が切換部 5 をライン単位で切り換えるのではなく、操作部 7 からの「片面読取」

の指示入力に応じて表面読取部 3 または裏面読取部 4 のいずれかの側に固定的に接続すれば、表面読取部 3 からの表面画像データ S または、裏面読取部 4 からの裏面画像データ B を、そのまま、画像データ S B としてラインメモリ部 8 に入力できる。しかし、その場合、画像データ S B は、表面画像データ S と裏面画像データ B とがライン単位で交互に出現するものではないため、テンプレート構成部 10 は、現ラインメモリ 8 a と前ラインメモリ 8 b を参照しなければならない。

【0037】そこで、本実施の形態では、ラインメモリ部 8 と、テンプレート構成部 10 との間に切換部 9 を設けていて、制御部 9 は、「片面読取」が操作部 7 から指示されると、切換部 9 を前ラインメモリ 8 b 側に切り換える。

【0038】これにより、テンプレート構成部 10 は、片面読取時には、現ラインメモリ 8 a 及び前ラインメモリ 8 b を参照することができる。したがって、テンプレート構成部 10 においては、両面読取時と片面読取時とで、テンプレートの構成を変える必要がなく、ハードウェア量の削減が図れる。また、圧縮符号化部 11 から見た場合、参照画素の配置が両面読取時と片面読取時とで変化しないため、両面読取時であっても片面読取時であっても画像データ S B を同様の処理で符号化できる。

【0039】さて、以上説明したファクシミリ装置 1 の圧縮符号化部 11 は、両面合成画像データ S B を算術符号化して、符号化両面合成画像データとして出力したが、その出力される符号化両面合成画像データは、後述する図 8 に示す構成のファクシミリ装置 20 でなければ、正しく復号伸長して元の表面画像データ及び裏面画像データに戻すことができない。

【0040】そこで、次に、両面合成画像データ S B を、従来の復号器でも復号伸長できる符号データに変換することができる、圧縮符号化部 11 の変形例を図 6 に示す。

【0041】同図において、圧縮符号化部 11 は、算出符号器 11 a 本体と、第 1 符号化パラメータ記憶部 11 b と、第 2 符号化パラメータ記憶部 11 c とで構成されている。算出符号器 11 a は、入力される両面合成画像データ S B を算術符号化して、符号化表面画像データ S c 及び符号化裏面画像データ B c を出力するものである。第 1 符号化パラメータ記憶部 11 b 及び第 2 符号化パラメータ記憶部 11 c は、それぞれ、算出符号器 11 a 内の符号化パラメータを一時的に待避させるためのものである。

【0042】算出符号器 11 a における符号化パラメータは、具体的には、符号化時のオーギュメントを示す A レジスタの値や、符号演算を行う C レジスタの値や、その他各種カウンタの値等、符号化時に値が変化する変数である。また、算出符号器 11 a における学習機能を実現するためのメモリ値も符号化パラメータに含まれる。こ

れは、算術符号器11aにおいて、テンプレート構成部10により符号化対象画素「？」の周囲に配置される参照画素群「x」の状態毎（参照画素が10画素の場合は、 $2^{10}=1024$ 状態）に記憶しているもので、符号化を進めながら常に更新されていくものである。

【0043】算術符号化部11aにおける符号化処理手順について、図7を参照して説明する。

【0044】同図において、算術符号化部11aは、入力される両面合成画像データSBを符号化する場合、先ず、第1符号化パラメータ記憶部11bから符号化パラメータを読み出してセットする（処理101）。両面合成画像データSBにおいては、図3に示したように、表面画像データSからのラインと裏面画像データBからのラインとが順番に出現するものであるため、処理101により、実質的に表面画像データSの符号化のためのパラメータがセットされたことになる。

【0045】そのため、表面の符号化（処理102）を、表面の1ライン分の符号化が終了するまで繰り返す（判断103のNoループ）、表面の1ライン分の符号化が終了すると（判断103のYes）、現時点における符号化パラメータを第1符号化パラメータ記憶部11bに書き込む（処理104）。処理101ないし判断103の手順により、算術符号化部11aからは、符号化表面画像データScが1ライン分出力されることになる。

【0046】そして、両面合成画像データSBの全ラインの符号化が終了したかを判断し（判断105）、全ラインの符号化が終了していない場合は（判断105のNo）、次に第2符号化パラメータ記憶部11cから符号化パラメータを読み出してセットする（処理106）。両面合成画像データSBにおいては、図3に示したように、表面画像データSからのラインと裏面画像データBからのラインとが順番に出現するものであるため、処理106により、実質的に裏面画像データBの符号化のためのパラメータがセットされたことになる。

【0047】そのため、裏面の符号化（処理107）を、裏面の1ライン分の符号化が終了するまで繰り返す（判断108のNoループ）、裏面の1ライン分の符号化が終了すると（判断108のYes）、現時点における符号化パラメータを第2符号化パラメータ記憶部11cに書き込む（処理109）。処理106ないし判断108の手順により、算術符号化部11aからは、符号化裏面画像データBcが1ライン分出力されることになる。

【0048】そして、両面合成画像データSBの全ラインの符号化が終了したかを判断し（判断110）、全ラインの符号化がまだ終了していない場合には（判断110のNo）、処理101に戻る。これにより、処理101ないし処理109が繰り返す行われ、算術符号化部11aからは、表面読取部3で読み取られた表面画像デー

タSを直接符号化したのと同様に符号化表面画像データScが出力され、また、裏面読取部4で読み取られた裏面画像データBを直接符号化したのと同様に符号化裏面画像データBcが出力される。

【0049】判断105または判断110において全ラインの符号化が終了すると（判断105のYes、判断110のYes）、第1符号化パラメータ記憶部11bから符号化パラメータを読み出してセットし（処理111）、符号化表面画像データScの符号終端処理を行う（処理112）と共に、第2符号化パラメータ記憶部11cから符号化パラメータを読み出してセットし（処理113）、符号化裏面画像データBcの符号終端処理を行う（処理114）。

【0050】以上の処理で出力される符号化表面画像データSc及び符号化裏面画像データBcは、一般の算術復号器で復号伸長できる。

【0051】次に、ファクシミリ装置1の圧縮符号化部11で表面画像データSと裏面画像データBとが合成されたまま符号化され、送信部12により回線30を介して相手先へ送信された両面合成画像データSBを、当該相手先として受信して、復号伸長して出力する画像出力装置としてのファクシミリ装置20について、図8を参照して説明する。

【0052】同図において、回線30を介して図1の構成のファクシミリ装置1から送信されてくる符号化された両面合成画像データは、受信部21により受信され、復号伸長部22に入力される。

【0053】復号伸長部22は、テンプレート構成部23からの復号化対象画素「？」の画素値を参照画素群「x」から予測して算術復号化することで、図3に示したライン構成の、符号化前の元の両面合成画像データSBを出力する。

【0054】復号伸長部22から出力される両面合成画像データSBは、切換部25に入力される。切換部25は、制御部26により切り換え制御され、表面画像データSと裏面画像データBとを1ライン単位で交互に切り換えて分離出力することで、両面合成画像データSBを、図2に示したライン構成の表面画像データS及び裏面画像データBとに分離する。

【0055】分離された表面画像データSは順次メモリ27に格納されると共に、裏面画像データBは順次メモリ28に格納される。そしてメモリ27に格納された表面画像データSと、メモリ28に格納された裏面画像データBとは、順に出力部29により画像として出力される。その出力部29による出力形態としては、電子写真方式や、インクジェット方式のプロットによるハードコピーに限らず、表示装置によるソフトコピーであってもよく、また、電子ファイル化して記憶する出力形態とすることもできる。また、切換部25からそれぞれライン単位で順次出力される表面画像データS及び裏面画像デ

ータBのうちのいずれか一方のみを順次出力部29で直接出力しながら他方の画像データをメモリに格納して前記一方の画像データの出力の完了後に、メモリから読み出して出力部29で出力するようにしてもよい。

【0056】復号伸長部22から出力される両面合成画像データSBは、切換部25のみならず、ラインメモリ部24の現ラインメモリ8aに入力される。ラインメモリ部24内部では、現ラインメモリ24aに1画素分の画像データが入力される毎に、現ラインメモリ24aから前ラインメモリ24aに1画素分の画像データをシフトすると共に前ラインメモリ24bから前々ラインメモリ24cに1画素分の画像データをシフトする動作を繰り返すことで、現ライン、当該現ラインの前ライン、及び、当該現ラインの前々ラインの連続する3ラインをバッファリングする。なお、ラインメモリ部24は、一般的にはRAMで構成されが、FIFOメモリで構成してもよい。

【0057】ラインメモリ部24の現ラインメモリ24a、及び、前々ラインメモリ24cは、テンプレート構成部23により参照される。テンプレート構成部23は、ラインメモリ部24を参照することで、現ラインを構成する各画素を順次復号化対象画素「？」として、その復号化対象画素「？」に対して所定配置の参照画素群「x」を選択して、2ラインのテンプレートを構成する。そのテンプレートにおける参照画素配置は、図1に示したファクシミリ装置1側での符号化時に参照された図5(b)の参照画素配置と同一である。

【0058】したがって、復号伸長部22は、そのテンプレート構成部23により選択された参照画素群「x」を参照して復号化対象画素「？」を復号化することで、受信した符号化両面合成画像データを正しく復号化して元の両面合成画像データSBを得ることができる。また、ラインメモリ部24は、図1のファクシミリ装置1のラインメモリ部8と同様にラインメモリを3ライン分だけ備えればよく、ハードウェア量を低減できる。

【0059】なお、以上説明した実施の形態においては、本発明に係る画像読取装置としてファクシミリ装置を例に説明したが、本発明は、それに限らず、画像ファイリング装置、スキャナ装置等についても同様に適用可能なものである。また、以上説明した実施の形態においては、本発明に係る画像出力装置としてもファクシミリ装置を例に説明したが、本発明は、それに限らず、画像表示機能を備えた画像ファイリング装置等についても同様に適用可能なものである。

【0060】

【発明の効果】請求項1に係る発明によれば、前記両面合成手段からの両面合成画像データを構成する連続する3ラインを順次現ライン、前ライン及び前々ラインとしてラインメモリ手段に保持しつつ、前記テンプレート構成手段により、前記現ラインを構成する各画素を順次符

号化対象画素として、前記現ラインまたは前々ラインを構成する画素であって、当該符号化対象画素に対して所定の配置関係にある画素を参照画素群として選択し、前記圧縮符号化手段は、前記符号化対象画素の画素値の前記参照画素群からの予測結果を所定の算術符号化方式で圧縮符号化することで符号化両面合成画像データを出力する。したがって、両面合成画像データの符号化時においても、前記参照画素群を構成するためのラインメモリを通常の片面画像データを符号化する場合と同程度の現ライン、前ライン、前々ラインの3ラインで済ますことができ、また、前記現ライン内の前記符号化対象画素は、当該現ライン内、及び、前記第1または第2面のうちの当該現ラインと同一面に属する前々ライン内に配置された前記参照画素のみを参照して符号化されるため、読み取った両面合成画像データを最小限のハードウェア量で効率の良く圧縮符号化することができる効果が得られる。

【0061】請求項2に係る発明によれば、両面読取時においては、前記両面合成手段からの両面合成画像データを構成する連続する3ラインを順次現ライン、前ライン及び前々ラインとしてラインメモリ手段に保持しつつ、前記テンプレート構成手段により、前記現ラインを構成する各画素を順次符号化対象画素として、前記現ラインまたは前々ラインを構成する画素であって、当該符号化対象画素に対して所定の配置関係にある画素を参照画素群として選択し、前記圧縮符号化手段は、前記符号化対象画素の画素値の前記参照画素群からの予測結果を所定の算術符号化方式で圧縮符号化することで符号化両面合成画像データを出力する。したがって、両面合成画像データの符号化時においては、前記参照画素群を構成するためのラインメモリを通常の片面画像データを符号化する場合と同程度の現ライン、前ライン、前々ラインの3ラインで済ますことができ、また、前記現ライン内の前記符号化対象画素は、当該現ライン内、及び、前記第1または第2面のうちの当該現ラインと同一面に属する前々ライン内に配置された前記参照画素のみを参照して符号化されるため、読み取った両面合成画像データを最小限のハードウェア量で効率の良く圧縮符号化することができる。請求項1に係る発明と同様の効果が得られる。一方、片面読取時においては、前記両面合成手段からの片面画像データを構成する連続する3ラインを順次現ライン、前ライン及び前々ラインとしてラインメモリ手段に保持しつつ、前記テンプレート構成手段により、前記現ラインを構成する各画素を順次符号化対象画素として、前記現ラインまたは前ラインを構成する画素であって、当該符号化対象画素に対して所定の配置関係にある画素を参照画素群として選択し、前記圧縮符号化手段は、前記符号化対象画素の画素値の前記参照画素群からの予測結果を所定の算術符号化方式で圧縮符号化することで符号化片面画像データを出力する。したがって、両

面読取時における参照ラインと、片面読取時における参照ラインとの相違は、前記テンプレート構成手段により吸収され、前記圧縮符号化手段からみた場合の参照画素群の配置は、片面読取時においても、両面読取時と同一となり、前記圧縮符号化手段は、片面読取時と両面読取時とで、画素の参照位置を変える必要がなく、ハードウェア量の増大を抑えつつ、片面読取と両面読取とを両立することが可能となる効果が得られる。

【0062】請求項3に係る発明によれば、前記圧縮符号化手段は、前記現ラインが前記第1面からのものである場合には、当該現ラインの符号化開始時に前記第1符号化パラメータ記憶手段から読み出した符号化パラメータをセットしてから、前記符号化対象画素の画素値の前記参照画素群からの予測結果を所定の算術符号化方式で圧縮符号化して前記第1面の分の符号化片面画像データとして順次出力し、当該現ラインの圧縮符号化終了時点の符号化パラメータを前記第1符号化パラメータ記憶手段に記憶する一方、前記現ラインが前記第2面からのものである場合には、当該現ラインの符号化開始時に前記第2符号化パラメータ記憶手段から読み出した符号化パラメータをセットしてから、前記符号化対象画素の画素値の前記参照画素群からの予測結果を所定の算術符号化方式で圧縮符号化して前記第2面の分の符号化片面画像データを順次出力し、当該現ラインの圧縮符号化終了時点の符号化パラメータを前記第2符号化パラメータ記憶手段に記憶する。一方、前記第1面からのラインと、前記第2面からのラインとが交互に繰り返す前記現ラインとなるため、前記圧縮符号化手段からは、前記第1面の分の符号化片面画像データと、前記第2面の分の符号化片面画像データとが独立して出力されることになる。したがって、原稿を片面ずつ読み取って得られるそれぞれの片面画像データを個別に符号化した場合と同様の符号化片面画像データを、原稿の両面を同時的に読み取って得られる両面合成画像データから、1つの符号器で得ることが可能となる。これにより、各面を1面ずつ2回に分けて読み取って符号化したり、各面を同時に読み取って2つの符号器を用いて符号化したりしないでも、片面ずつ独立した符号化片面画像データを得ることができ、その分読み取り機構の制御の複雑化や、ハードウェア量の増大を抑えることが可能となる効果がえられる。また、その得られた符号化片面画像データは、通常の復号化器で正しく復号伸長することが可能である。

【0063】請求項4に係る発明によれば、前記ラインメモリ手段は、前記復号伸長手段からの両面合成画像データを構成する連続する3ラインを順次前記現ライン、前ライン及び前々ラインとして保持し、前記テンプレート構成手段は、前記現ラインを構成する各画素を順次前記復号化対象画素として、前記現ラインまたは前々ラインを構成する画素であって、当該復号化対象画素に対して所定の配置関係にある画素を参照画素群として選択す

る。そして、前記復号伸長手段は、前記復号化対象画素の画素値を前記参照画素群から予測して所定の算術復号化方式で復号伸長することで両面合成画像データを出力する。これにより、請求項1または2の発明に係る画像読取装置からの符号化両面合成画像データを正しく復号伸長して、片面画像データに分離して出力することが可能となる効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る画像読取装置としてのファクシミリ装置のブロック構成を示す図である。

【図2】表面画像データ及び裏面画像データのそれぞれのライン構成を示す図である。

【図3】両面合成画像データのライン構成を示す図である。

【図4】従来のテンプレートの一例を示す図である。

【図5】本発明に係るテンプレートの一例を示す図である。

【図6】本発明の実施の形態に係るファクシミリ装置の圧縮符号化部の変形例のブロック構成を示す図である。

【図7】図6に示す圧縮符号化部における符号化処理手順について示すフローチャートである。

【図8】本発明の実施の形態に係る画像出力装置としてのファクシミリ装置のブロック構成を示す図である。

【符号の説明】

1 ファクシミリ装置

2 両面原稿

3 表面読取部

4 裏面読取部

5 切換部

6 制御部

7 操作部

8 ラインメモリ部

8a 現ラインメモリ

8b 前ラインメモリ

8c 前々ラインメモリ

9 切換部

10 テンプレート構成部

11 圧縮符号化部

11a 算術符号器

11b 第1符号化パラメータ記憶部

11c 第2符号化パラメータ記憶部

12 送信部

20 ファクシミリ装置

21 受信部

22 復号伸長部

23 テンプレート構成部

24 ラインメモリ部

24a 現ラインメモリ

24b 前ラインメモリ

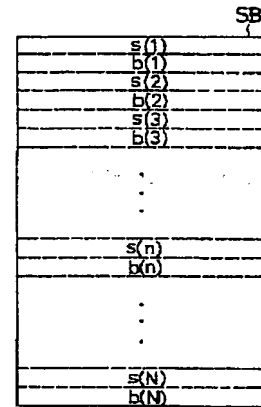
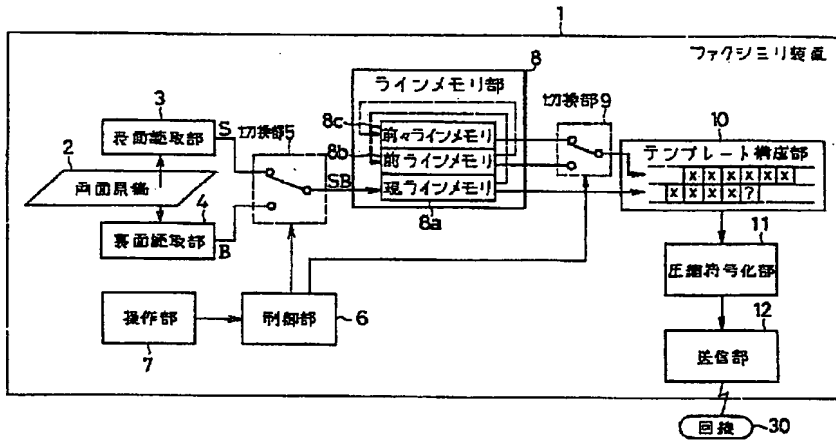
24c 前々ラインメモリ

25 切換部
26 制御部

* 27、28 メモリ
* 29 出力部

【図 1】

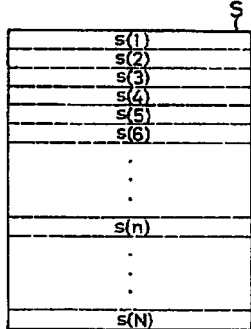
【図 3】



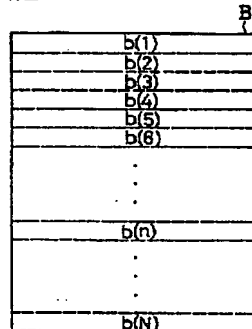
【図 2】

【図 4】

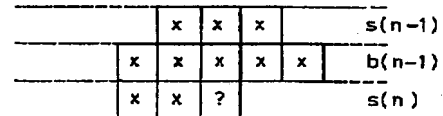
(a) 表面



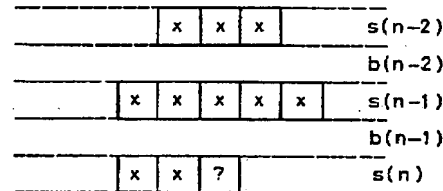
(b) 裏面



(a)

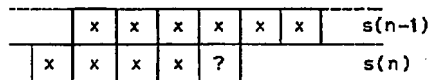


(b)

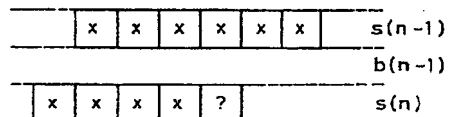


【図 5】

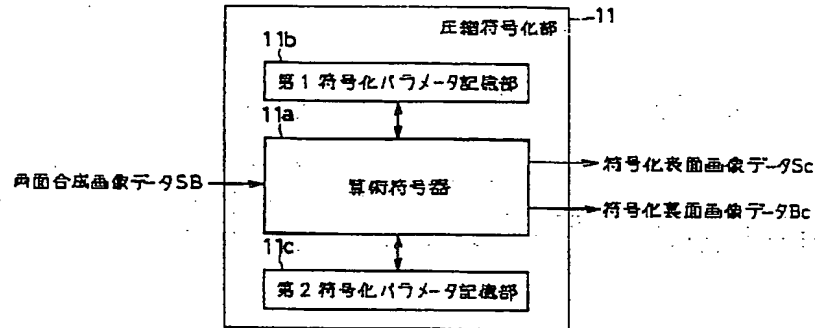
(a)



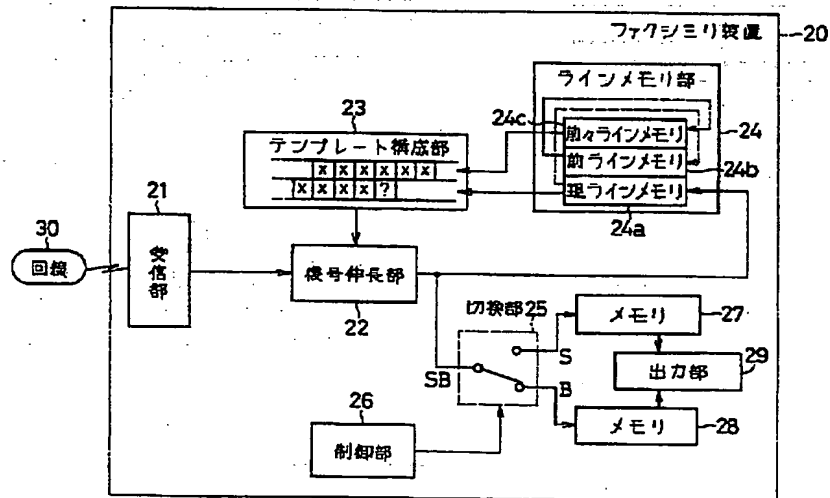
(b)



【図6】



【図8】



【図7】

